

SOLAR CELL

Publication number: JP6204529 (A)

Publication date: 1994-07-22

Inventor(s): FUKAE KIMITOSHI

Applicant(s): CANON KK

Classification:

- **international:** *H01L31/04; H01L31/04*; (IPC1-7): H01L31/04

- **European:**

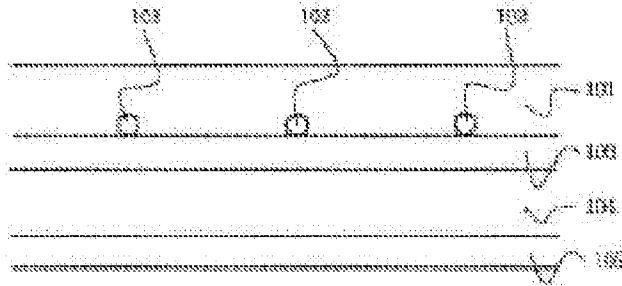
Application number: JP19920361501 19921228

Priority number(s): JP19920361501 19921228

Abstract of **JP 6204529 (A)**

PURPOSE:To provide a solar cell which has a unit cell of a large area and can be formed with high reliability and a low cost.

CONSTITUTION:Conductive fine wires 102 are buried in one surface side of a thermoplastic light permeable insulating board 101, and a transparent conductive layer 103 as a first electrode, a solar cell layer 104 and a conductive layer 105 as a second electrode are sequentially formed in this order on one side surface. In this case, the board 101 is a glass board, and is desirably softened at 400 to 600 deg.C. The wire 102 is desirably a metal wire having 10 to 200µm of its diameter. Accordingly, an electric resistance of the first electrode side can be reduced, and an increase in an area of the cell can be realized.



.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-204529

(43) 公開日 平成6年(1994)7月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/04		7376-4M	H 0 1 L 31/04	M

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-361501

(22) 出願日 平成4年(1992)12月28日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 深江 公俊

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 福森 久夫

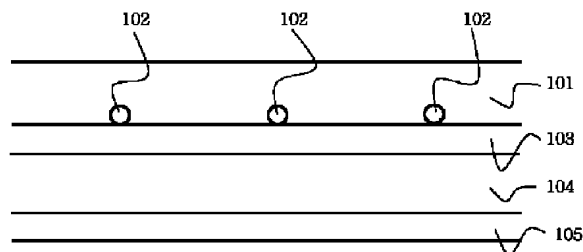
(54) 【発明の名称】 太陽電池

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、大面積の単一セルを有し、高信頼度でかつ低コストで作ることを可能にする太陽電池を提供することを目的とする。

【構成】 熱可塑性の透光性絶縁基板101の一面側に導電性細線102を埋設し、該一面側に第一電極としての透明導電層103、太陽電池素子層104、第二電極としての導電層105をその順序で形成する。ここで、前記透光性絶縁基板101は、ガラス基板であり、400℃以上600℃以下の温度で軟化することが望ましい。また、前記導電性細線102は、その直径が10μm以上200μm以下の金属ワイヤーであることが望ましい。

【効果】 第一電極側の電気抵抗を下げることができ、セルの大面積化を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱可塑性の透光性絶縁基板の一面側に導電性細線を埋設し、該一面側に第一電極としての透明導電層、太陽電池素子層、第二電極としての導電層をその順序で形成したことを特徴とする太陽電池。

【請求項2】 前記透光性絶縁基板は、ガラス基板であり、400℃以上600℃以下の温度で軟化することを特徴とする請求項1に記載の太陽電池。

【請求項3】 前記導電性細線は、その直径が10μm以上200μm以下の金属ワイヤーであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の太陽電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特に大面積の単一セルを有する太陽電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、ガラス基板上に太陽電池を形成する場合、該基板上に第一電極として透明導電膜を形成し、次いで、光電変換層を形成し、さらにその上に第二電極としての金属膜を形成するようにしている。一方、太陽電池は、実用的には大面積のものが必要とされるが、上記構成のまま大面積化したのでは透明導電膜の電気抵抗が大きすぎて、有効に電気を取り出すことができない。

【0003】 従って、図6に示すような公知のレーザスクライピングなどの手法を用いて、セルを小区分化すると共に直列接続化し、単一セルからの出力電流を減らしモジュール全体の出力電圧を上げる構造としている。なお、図6中、601は透光性絶縁基板、602は第一の電極としての透明導電膜、603は光電変換層、604は第二の電極としての導電層である。

【0004】 さらに、特開昭60-50975号公報には、図7に示すごとく、ガラス基板701上にエッチング法を用いて溝702を形成し、該溝702に銀ペースト703を埋め込むことによりグリッドを形成する手法が提案されている。図7中、704は第一の電極としての透明導電膜、705は光電変換層、706は第二の電極としての導電層である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 太陽電池の大面積化を図る従来のレーザスクライプ法では、ガラス基板上に成膜した後レーザ光線を用いてセルを小区分に分割し、更にそれらを直列接続しているため、1モジュール内での直列接続の回数が増えることにより、非発電部分である直列接続部分の面積が増大してしまうという問題点があった。また、後者のガラス基板エッチング法ではエッチングのためのプロセスコストが高価となったり、銀ペーストの電気抵抗金属に比べて1桁程高くなったり、キュア後の銀ペーストがポーラスとなってしまう上に成膜してもシャントを起こしたり、真空成膜中に銀ペース

ト中の成分が発散し光電変換層の膜質が悪化したりする、等の問題点があった。

【0006】 さらに、図6に示す従来型レーザスクライプ法では、セル幅が10ミリメートルを越えると透明導電膜中での電力損失が大きくなってしまいうので、セル幅をそれ以上大きくできなかった。

【0007】 本発明は、上述した従来の課題を解決し、大面積の単一セルを高信頼に低コストで作ることを可能にしたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するため本発明は、熱可塑性の透光性絶縁基板の一面側に導電性細線を埋設し、該一面側に第一電極としての透明導電層、太陽電池素子層、第二電極としての導電層をその順序で形成したことを特徴とする。

【0009】 この場合、前記透光性絶縁基板は、ガラス基板であり、400℃以上600℃以下の温度で軟化することが望ましい。

【0010】 また、前記導電性細線は、その直径が10μm以上200μm以下の金属ワイヤーであることが望ましい。

【0011】

【作用】 図1において101は太陽電池の成膜基板である熱可塑性の透光性絶縁基板、102は導電性細線、103は第一電極としての透明導電膜、104は光電変換層、105は第二電極としての導電層である。なお、電流を取り出すためのリード取り出しや、耐候性を確保するための背面の仕上げなどは通常的手法を用いて行なう。

【0012】 図2は、図1の上方から見た図を示すものである。導電性細線202は等間隔に多数本を平行して配置する。前記熱可塑性の透光性絶縁基板201としては、通常ガラスを用いる。ガラスからの金属イオンの拡散を抑えるため、ガラス表面に酸化珪素の皮膜を形成しても良い。導電性細線には銅、アルミニウムなどの金属ワイヤを用いることができる。

【0013】 電流路中での電力損失と導電性細線自身の陰によるシャドウロス合計損失を最小にするためにはできるだけ細い金属線を狭い間隔で配置するのが良いが、実用的には直径10～200ミクロン程度の金属ワイヤを用いるのが良い。

【0014】 光電変換層はアモルファスシリコン、結晶シリコン、あるいは化合物半導体であっても良い。第二電極としてはアルミニウムなどの蒸着が好適である。

【0015】 図3は、導電性細線302を透光性絶縁基板301に埋め込む方法を説明するものである。図中、306は定盤、307は加熱装置を示している。308は透光性絶縁基板301の全面を均一に押すための加圧板である。

【0016】 作製手順としては、まず、定盤306の上

に導電性細線302を載置し、その上に透光性絶縁基板301を載せて加熱した。次いで、透光性絶縁基板301が軟化したら加圧板308で加圧し導電性細線302をガラス中に押し込む。従って、導電性細線302の一部が基板表面に顔を出した状態でワイヤーを埋め込むことができるので、透明導電膜との電気的なコンタクトを十分に取ることが可能となる。定盤306の材質としてはセラミック、銅等が好適である。

【0017】

【実施例】（実施例1）本実施例では、図1における透光性絶縁基板101として、厚さ3ミリ、10センチメートル角のソーダガラスに真空蒸着法により700オングストロームの酸化珪素膜を形成したものを用意した。定盤106は、20cm角のセラミック製のものをを用い、該定盤106上に導電性細線102として、直径25オングストローム、長さ13センチメートルの断面形状が丸い銅ワイヤーを2ミリ間隔で平行に配置した。この上に上記基板101を載置し、更に加圧板108としての重量5キログラムのセラミック板をその上に載置した。

【0018】続いて、窒素ガス雰囲気中500℃で30分間維持したところ銅ワイヤーが円柱状表面の一部をガラス基板表面に表したままガラス基板中に埋め込まれた。これを成膜基板として、この上にITO膜を1ミクロン厚に、更にアモルファスシリコン光電変換層をn層、i層、p層の順に2回形成し、セიმバンドギャップダブルタンデム構成の太陽電池を作製した。なお、第二電極としてはアルミニウムを真空蒸着により1ミクロンの厚みに形成した。

【0019】上記のように作製された太陽電池セルをAM1.5、100mW/cm²の標準光源で測定したところ、約7%の変換効率が得られた。また、電力損失と銅ワイヤー自体の影によるシャドウロス合計した損失は約3.5%であった。

【0020】（実施例2）本実施例は、モノリシック集積型セルに応用したものである。図2に示すように、まず、ガラス基板201上に複数本の金属ワイヤー202をその長手方向において断続的に配置し、上記第1の実施例と同様に該ワイヤー202をガラス基板201の表面に埋め込んだ。そして、該ガラス基板201上に上記実施例1と同条件で透明導電膜を形成し、図5(a)に示すように、公知のレーザスクライプ技術を用い、透明導電膜503のP₀の部分に1回目のレーザ光線を照射する。なお、図5(a)において、501はガラス基板であり、502はワイヤーである。

【0021】次に、図5(b)に示すように、前記透明導電膜503上にアモルファスシリコン光電変換層504を形成し、P₁部分に2回目のレーザ光線を照射した。続いて、図5(c)に示すように、アルミニウム505を蒸着した段階で3回目のレーザ光線をP₂部分に

照射した。

【0022】本実施例によれば、第一電極部の導電性が飛躍的に向上したために単位セルのセル幅を10cmに広げることができ、レーザスクライプの回数を従来法に比べ約90%減少できた。この結果、セル表面の非発電部分の比率が約80%減少し、また、セル幅に自由度が出るため、ある決められたモジュールサイズに対して自由な電流値あるいは電圧値を取ることができるようになった。

【0023】（実施例3）本実施例は、上記実施例1及び実施例2における銅ワイヤーに代えて網状の導電体を用いた。上記実施例では銅ワイヤーを2ミリ間隔で平行に配置しただけの構成であったが、本実施例ではかかる平行配置状態にした後、これに直交するようにさらに2.5ミリ間隔で同一材料の銅ワイヤーを配置して網状に形成した。かかる構成にすると、シャドウロスは約1%増加したが、セラミック定盤上にワイヤーを並べる作業性は飛躍的に向上した。また、網状の場合、一方の縦糸ワイヤーが切断しても他方の横糸ワイヤーを介して隣接ワイヤーに電流を運ぶことができるので便利である。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ガラス基板上の第一電極側の電気抵抗を下げる事が可能となり、従来より大面積の太陽電池セルを形成できるようになった。この結果、太陽電池の構成及び製造工程が簡略化し、製品の信頼性が向上し、低価格化が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る太陽電池の構成を示す模式断面図である。

【図2】図1の上面図である。

【図3】導電性細線の埋め込みを説明するための概略側断面図である。

【図4】実施例2に係る太陽電池の構成を示すものであり、(a)は上面図、(b)はX-X線に沿う断面図である。

【図5】セル集積化の各工程(a)～(c)の例を示す図である。

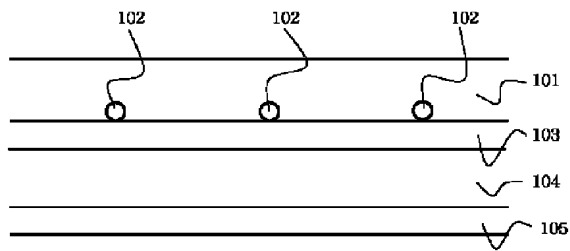
【図6】従来の太陽電池セルの構成例を示す断面図である。

【図7】もう一つの従来の太陽電池セルの構成例を示す断面図である。

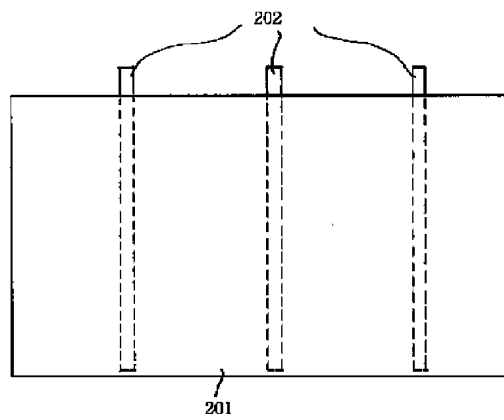
【符号の説明】

101、201、301、401、501 透光性絶縁基板、
102、202、302、402、502 導電性細線、
103、503 透明導電膜、
104、504 光電変換層、
105、505 第二電極としての導電層。

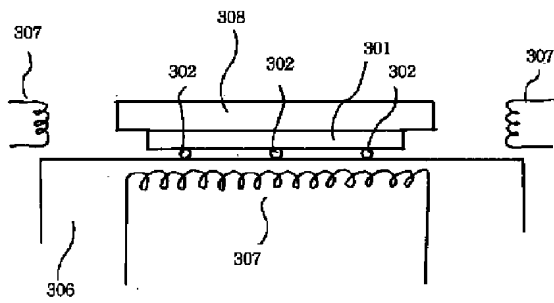
【図1】



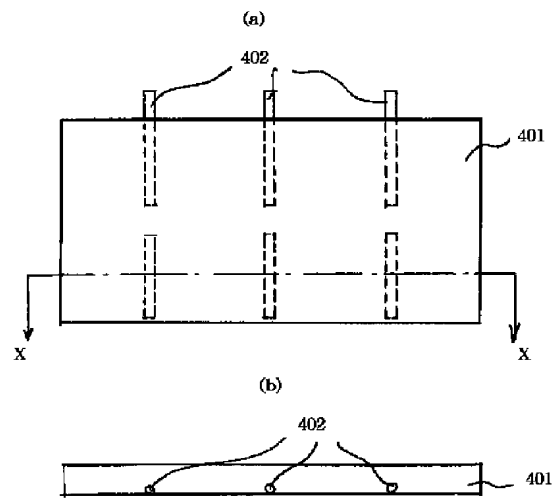
【図2】



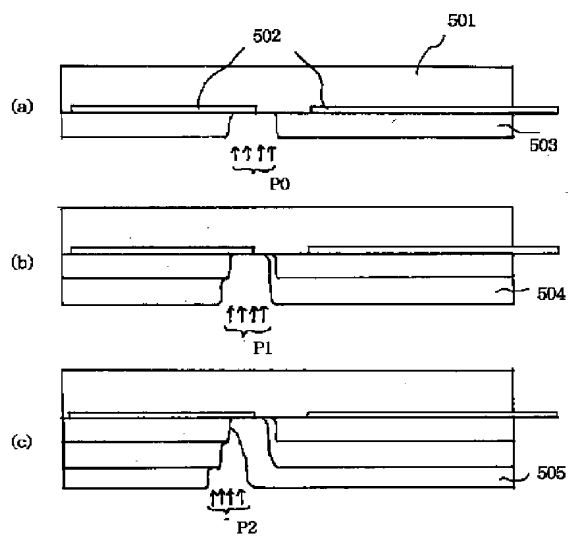
【図3】



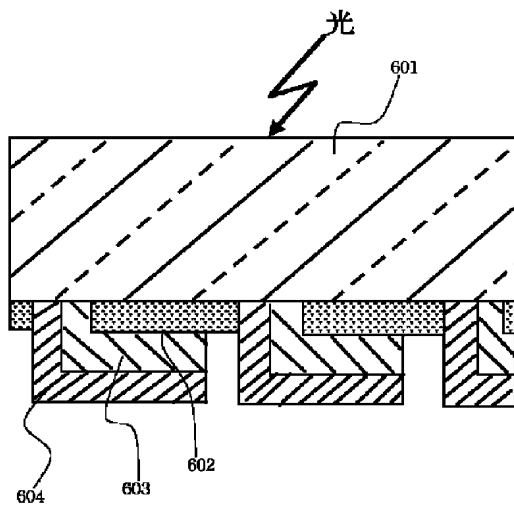
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

